



# Le trou noir de synthèse, un divertissement éducatif?

Guillaume Laigle

## ► To cite this version:

Guillaume Laigle. Le trou noir de synthèse, un divertissement éducatif?. Télévision, 2013, 4, <http://www.cnrseditions.fr/Sociologie-Ethnologie-Anthropologie/6718-television-francois-jost.html>. hal-00852278

**HAL Id: hal-00852278**

**<https://hal.science/hal-00852278>**

Submitted on 2 Apr 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



ISO-690 : LAIGLE, Guillaume. Le trou noir de synthèse, un divertissement éducatif ? *Télévision*. 2013. N° 4, pp. 85-104.

APA 6 : LAIGLE, G. (2013). Le trou noir de synthèse, un divertissement éducatif ? *Télévision*, (4), 85-104.



## Le trou noir de synthèse, un divertissement éducatif (?)

---

Guillaume LAIGLE

Si l'astronomie figure en bonne place parmi les programmes documentaires, ce n'est assurément pas en raison de son seul intérêt scientifique. Au-delà des dimensions mythiques, voire mystiques, que nourrit indubitablement « *la mère de toutes les sciences* »<sup>1</sup>, l'astronomie reste pour la télévision une opportune manufacture d'images, généreusement fournies par les pièges à lumière télégéniques que sont les télescopes terrestres ou orbitaux. Pourvoyeuse de « *spectacles métaphysiques* » comme la naissance de l'univers, les exoplanètes ou les trous noirs (Giraud-Ruby, 2010 : 517), l'astronomie est également le prétexte idéal à la création de modélisations 3D, approchant le regard d'objets étonnants qu'aucun spectateur ne pourra jamais espérer toucher, même au prix de coûteuses sondes spatiales.

Parce qu'elles favorisent l'expression de « *la part fictionnelle de la science* » (Sicard, 1998 : 271), les images de synthèse ne cessent de proliférer dans les films de vulgarisation astronomique, procurant à l'occasion un divertissement digne des meilleurs films de science-fiction. Dans ces conditions, les programmes contribuent-ils vraiment à « *(re)mettre la science en culture* » (Lévy-Leblond, 2008) ? Ou constituent-ils une nouvelle « *trahison* » (De Cheveigné, 1997 : 17), que redoute tant la communauté savante ?

Plutôt que d'arrêter une réponse binaire, jetons un œil curieux sur « *L'aventure spatiale : trou noir, la menace* » et « *Trous noirs et galaxies* », deux programmes traitant de manière significativement différente, le même sujet : la découverte, par une équipe américaine, d'un trou noir supermassif au cœur de notre galaxie. Le choix de l'objet « trou noir », traité par les deux émissions, n'est en outre pas innocent. D'une part, ses propriétés hors-normes (invisibilité relative, attraction gravitationnelle irrésistible) en font un objet populaire, chargé de nombreuses

---

<sup>1</sup> Michel Serres dans la série documentaire « *Tours du Monde, Tours du Ciel* » (Pansard-Besson, 1991).

connotations<sup>2</sup> véhiculées par les scientifiques eux-mêmes. D'autre part, au regard de la sémiotique de Peirce (1978), son imagerie offre de précieux avantages, particulièrement pour la triade icône/indice/symbole<sup>3</sup> qui a été utilisée, à la fois, comme méthode de description des processus de signification et comme typologie caractérisant trois modes d'énonciation : illustration, administration de la preuve, autres usages possibles par convention (Laigle, 2011 : 57).

Nous partirons en effet de l'hypothèse qu'« *un film donne des indications sur le ou les mode/s qu'il souhaite voir utilisé/s pour sa lecture* » (Odin, 2000 : 61). Ceci ne voulant pas dire que le texte audiovisuel sera impérativement interprété dans le sens que souhaite son producteur, mais que toute production médiatique, en raison des agencements qu'elle réalise, propose une manière d'être accueillie. Ce que François Jost (1997 : 18) appelle promesse : « *promesse d'une relation à un monde, dont le mode ou le degré d'existence conditionne l'adhésion ou la participation du spectateur, relation que la triade peircienne icône, indice, symbole qualifie particulièrement bien* ». C'est pourquoi il propose d'envisager trois modes globaux d'énonciation télévisuelle : le mode « *fictif* », dont la priorité réside dans la cohérence de l'univers créé – qu'il parte du réel ou soit imaginaire –, le mode « *informatif* », dont la priorité vise à authentifier les assertions tenues, et le mode « *ludique* », qui se caractérise par l'instauration de codes, de rites, de règles, que l'on respecte ou l'on transgresse<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Dans le sens de « *systèmes de sens seconds* » (Barthes, 1964 : 101, 131) tantôt affichés, tantôt masqués.

<sup>3</sup> En note 4, un bref descriptif est donné, avec quelques réserves sur l'emploi risqué de cette catégorisation.

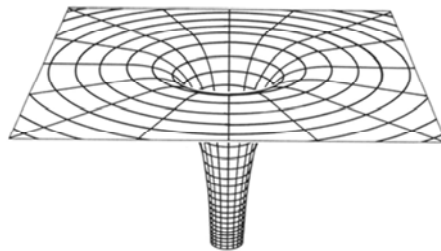
<sup>4</sup> Selon Charles S. Peirce, tout signe est une mise en relation d'un signe-véhicule (ou representamen) et d'un objet par un interprétant, sorte de grille de lecture suggérée par le contexte et par le répertoire personnel de l'interprète. Or l'évocation de la seule triade icône/indice/symbole conduit bien souvent les analystes à condenser la qualification de la relation à l'objet et la qualification de la relation à l'interprétant, que Peirce, dans sa phanéroscopie, distingue pourtant (Bruzy, Burzlaff, Marty & Réthoré, 1980 : 35). Ainsi, les trois modes de Jost (fictif, informatif, ludique) relèvent, à mon sens autant de l'icône (renvoi à un objet en raison d'une similitude), de l'indice (renvoi en raison d'un lien causal) ou du symbole (renvoi en raison d'un code ou d'une convention) que du rhème (mise en avant de qualités par l'interprétant), du discisigne (mise en avant de l'authenticité du signe) et de l'argument (mise en avant d'un usage ou d'un code pour comprendre le signe), puisque ses modes ne précisent pas tant la nature des figurations proposées que la manière dont le média semble les proposer. Pour leurs recherches, Joëlle Le Marec et Igor Babou (2003) sont sortis de cette ambiguïté en ayant recours au protocole mathématique de Peirce, aux termes moins évocateurs – priméité/secondéité/tiercéité – mais dont la nature plus large (ce qui relève du potentiel, de l'existant, du convenu) « *a résisté à sa mobilisation en contexte empirique* » (Babou, 2010 : 78). Derrière mon usage des termes icône/indice/symbole, je prierai le lecteur spécialiste d'entrevoir plutôt les trois niveaux du protocole mathématique où « *ce qui compte c'est moins de classer des signes, situations, pratiques, etc., dans ces catégories, que de décrire comment les processus de communication qui sont en jeu mobilisent ces différentes catégories* » (Babou, 2010 : 92).

Suivant le mot d'ordre de ce quatrième numéro de Télévision, à travers l'étude des images de synthèse de trou noir, il s'agira d'établir la promesse des deux programmes, mais aussi de faire ressortir un mécanisme particulier par lequel le divertissement s'insinue dans des émissions dites documentaires : l'« *entre-jeu* » entre médias (Müller, 2000 : 107). Ici la télévision et le cinéma.

### A quoi ressemble un trou noir ?

Le chercheur consciencieux ne peut évidemment se soustraire à la question. Dans le cadre de cet article, on retiendra que le trou noir est d'abord un objet théorique. Une abstraction mathématique ne possédant de réalité que celle apportée par un ensemble d'hypothèses sophistiquées et de preuves indirectes ténues. Ce qui n'empêche pas les spécialistes – astrophysiciens et cosmologistes – de se convaincre de l'existence de tels objets et d'en esquisser de très nombreuses représentations, iconiques ou symboliques.

La représentation la plus connue est sans conteste celle présentée ci-après, empruntant ses conventions de figuration à la géométrie non euclidienne : l'espace y est représenté par un plan (on a donc retiré une dimension) et la profondeur figure la masse de l'astre. Plus la pente est raide, plus l'attraction exercée par l'objet est forte. Selon ce modèle, le trou noir est donc symbolisé par un « *puits sans fond* » (Luminet & Brune, 2009 : 171).

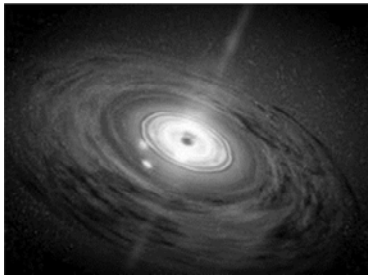


(© Ethan Siegel, astrophysicien - ScienceBlog™)

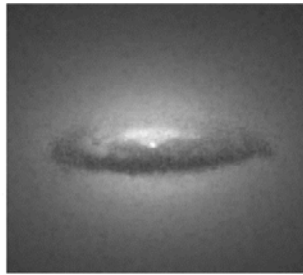
Produire une représentation indiciaire ou iconique suscite quelques difficultés puisque, par définition, le trou noir est un objet que l'on ne peut voir directement. En effet, sa densité serait telle qu'il empêcherait tout rayonnement et toute matière d'échapper à son attraction, en deçà d'une certaine limite. D'où un aspect sphérique sombre, qui justifierait l'expression « bulle noire » plutôt que « trou

noir » pour le décrire visuellement. Une bulle noire qui resterait indiscernable dans l'obscurité spatiale, mais dont il est théoriquement possible de détecter des traces. D'une part, en raison de sa densité exceptionnelle, le trou noir serait à-même de dévier le parcours des rayons lumineux qui l'approchent, produisant à son voisinage des déformations optiques caractéristiques. D'autre part, certains trous noirs posséderaient alentours un disque de gaz et de poussières qui, s'entrechoquant violemment, libéreraient progressivement de la chaleur, une partie de la matière étant quant à elle déviée vers les pôles et éjectée à très haute vitesse. Ceci se traduirait par divers rayonnements, passant de l'infrarouge vers le spectre visible, de l'extérieur vers l'intérieur du disque d'accrétion, et par des rayonnements X, invisibles à l'œil nu, pour les jets polaires.

Les figurations iconiques du trou noir transposent donc habituellement ces rayonnements dans le visible, de la zone la plus froide (rouge) à la zone la plus chaude (blanc-bleu), illustrant l'échauffement progressif de la matière à l'approche du trou noir. Pour les astronomes, le but est alors de trouver, parmi d'autres options, des traces similaires dans l'espace. Rappelons que, sur les clichés astronomiques, les couleurs ne sont jamais « réelles » : elles correspondent à des traitements numériques afin de rendre perceptible des rayonnements qui ne sont visibles que des capteurs (Allamel-Raffin, 2004).



Modèle de synthèse d'un trou noir  
(© ESO)



Traces probables de trou noir  
au cœur des galaxies NGC7052 et M27  
(© NASA – Hubblesite.org)



## La recherche menée

### Le corpus

« Trous noirs et galaxies » (titre original : *Supermassive Black Holes*) est une production BBC - Discovery Channel de 48 minutes, diffusée sur La Cinquième en

2000. Quant à « L'aventure spatiale : trou noir, la menace », c'est une production franco-japonaise de 52 minutes, cofinancée par La Cinquième mais diffusée sur France 5 en 2002. Les deux émissions appartiennent à des collections documentaires sur l'astronomie, quoique la première ait été distribuée en France comme unitaire. Dans ces programmes, 51 plans de synthèse de trou noir, correspondant aux descriptions livrées plus tôt, ont été identifiés. Ces plans couvrent un cinquième du volume horaire de chaque émission. Un volume à rapporter à l'imagerie de synthèse dans sa diversité, qui concerne un tiers de « L'aventure spatiale : trou noir, la menace » et près de la moitié de « Trous noirs et galaxies ».

Il faut savoir que, dans la recherche menée – dont les objectifs diffèrent quelque peu du cadre de cet article –, un corpus parallèle a été constitué, à partir des mêmes programmes, afin de réaliser des comparatifs : images-traces associées à l'existence de trous noirs, et plans de synthèse ne correspondant pas *stricto-visu* à un trou noir, mais que l'on présente comme tel ou qu'on lui associe. A l'instar des galaxies de synthèse – communément utilisées pour évoquer la présence de trous noirs, via un commentaire créant une relation d'inclusion –, du grain de sable ou des lignes papillonnantes, qui seront ponctuellement mobilisés dans cet article.

### La méthode

Comme nous l'avons esquissé plus tôt, celle-ci vise à « *dégager[r] les effets potentiels du texte, élaborant la relation qui s'instaure entre lui et son lecteur, notamment par l'étude de traces laissées par l'émetteur dans le message et de la manière dont celles-ci peuvent faire sens* » (Hanot, 2001 : 10). Concrètement, comme l'avait fait Igor Babou (1997) dans son travail sur les images de synthèse du cerveau à la télévision, les caractéristiques de chaque image de synthèse de trou noir ont été détaillées (formes, couleurs, cadrage, mouvement d'objets ou d'optique) et les éléments visuels (transitions, incrustations) et sonores (commentaires, musiques, bruitages) conjoints ou antérieurs, ont été répertoriés et classés. L'ensemble du dispositif a permis d'explorer en détail les effets de sens que chaque image de synthèse de trou noir et son contexte construisent ensemble, en s'appuyant notamment sur la notion peircienne de fondement (Savan, 1980 : 13). Celui-ci étant à comprendre comme une qualité partagée par l'image-representatem et ses signes contextuels, renvoyant éventuellement l'image à d'autres objets ou d'autres modalités de réception<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Cette formulation pour rappeler, à l'intention du spécialiste de la sémiotique de Peirce, la prise en compte du risque de confusion entre icône et rhème, indice et dicisigne, symbole et argument.



Le tableau ci-après, qui n'a la prétention ni de refléter toutes les données récoltées, ni tous les traitements réalisés, ni tous les résultats obtenus, donne déjà un aperçu de la nature des images et leur contexte.

	L'Aventure spatiale : trou noir, la menace	Trous noirs et galaxies
Effectif d'images de synthèse de TN	23	28
<b>Type d'image</b>		
Bulle noire	11	5
Disque d'accrétion et jet	12	7
Puits sans fond	0	7
Du disque à la bulle	0	9
<b>Cadrage</b>		
Plein cadre	23	28
Image dans l'image	0	0
<b>Voix-off synchrone</b>		
Pas de commentaire	0	2
Scientifique	2	0
Narrateur	21	26
<b>Type de discours<sup>6</sup></b>		
Argumentatif	0	1
Descriptif	3	0
Explicatif	15	18
Narratif	13	16
Pas de commentaire	0	2
<b>Bruitage</b>		
Sans bruitage	13	5
Bruitage naturalisant	0	23
Sonorité électronique	10	0
<b>Musique</b>		
Pas de musique	5	1
Composition originale	18	0
« au mètre » / non identifiée	0	7 <sup>7</sup>
Citation musicale	0	20
<b>Modalité énonciative perçue</b>		
Illustration	12	5
Administration de la preuve	4	2
Autres usages par convention <sup>8</sup>	7	21

<sup>6</sup> Le linguiste reconnaîtra quatre des cinq prototypes définis par Jean-Michel Adam (1992), la modalité dialogale étant absente des émissions. Le nombre de références encodées dépasse celui de la population d'images en raison d'un codage non exclusif.

<sup>7</sup> Au regard de la façon dont le programme est élaboré, il s'agit probablement de citations musicales, que le répertoire de l'analyste n'a pas permis d'identifier.

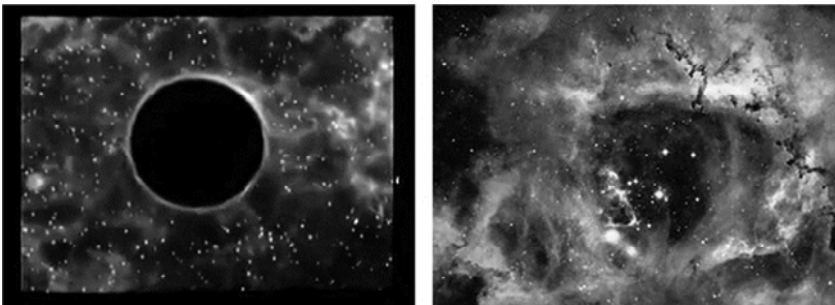
<sup>8</sup> Cette modalité indique que la contextualisation opérée permet également de considérer l'image-representatem selon un deuxième niveau de lecture, *largement appuyé* par les signes contextuels.

## Le trou noir télévisuel, un objet naturalisé

### Spectacle chromatique

L'illustration sous forme de disque d'accrétion, avec ou sans jet polaire, est la plus fréquente. Mais l'interprétation des couleurs par un spectateur néophyte interroge : en effet, aucun interprétant – commentaire ou autre signe – ne vient jamais éclairer leur signification scientifique, pourtant en opposition avec l'interprétant esthétique, habituellement transmis à l'école, selon lequel les tons rouges sont dits « chauds » et les bleus « froids ». Ces couleurs, si elles expriment un sens pour la communauté astronomique, feront donc probablement contresens ou spectacle pour les autres spectateurs.

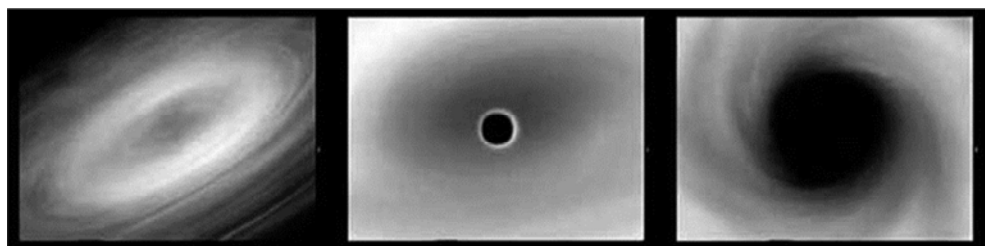
De manière générale, dans les deux programmes, les arrière-plans des trous noirs de synthèse sont colorés. Un paradoxe lorsqu'on sait l'espace un lieu essentiellement sombre, mais une nécessité évidente pour un média qui veut donner à voir. On peut volontiers reconnaître dans le fond verdâtre de « L'aventure spatiale » le souci de faire ressortir le trou noir de son fond noir. Mais les créateurs de « Trous noirs et galaxies » semblent, pour leur part, avoir surtout intégré les codes esthétiques imposés à toute image astronomique par la NASA qui, rappelons-le, n'hésite plus à retravailler depuis quelques années les clichés du Hubble Space Telescope, dans des teintes vives et variées qui dépassent de beaucoup les nécessités savantes, afin d'entretenir l'émerveillement public... et maintenir de la sorte ses financements. L'ESO réalisant de même avec les clichés du Very Large Telescope.



Le fond coloré du plan TNG086 (© BBC – Discovery Channel) comparé à la Nébuleuse de la Rosette prise par le télescope Hubble (© NASA – Hubblesite.org)

## Siphon cosmique

Pour une part conséquente des synthèses de trou noir, on constate l'adjonction de bruits synchrones, naturels ou électroniques, que l'objet ne peut naturellement produire puisque, comme l'avait si bien illustré Stanley Kubrick dans « 2001 » (1968), dans l'espace, pas de son. Adjonction reproduisant certes une expérience de sens commun, mais risquant aussi de créer des confusions sur la nature de l'objet modélisé : lorsqu'un gros plan de l'horizon des événements (la bulle noire) est présenté perpendiculairement au disque d'accrétion, associé à un souffle de vent, naturel ou électronique, il semble impossible, en tant que spectateur, de ne pas concevoir l'idée d'un siphon, d'une tornade ou d'un cyclone. Bien sûr, le spectateur peut envisager l'arbitraire de cette association. Néanmoins, entre image et vent ajouté se crée, qu'on le veuille ou non, un semblant de relation indiciaire, comme si l'image, ou son objet, produisait effectivement ce bruit. Cet ajout interroge une fois encore sur les qualités physiques que le spectateur peut reporter avec raison, ou non, sur l'objet « trou noir ».

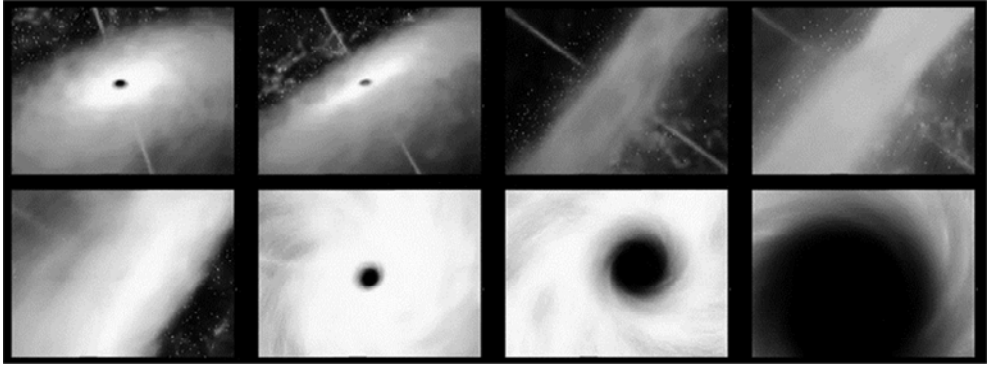


« Siphon cosmique » (© BBC – Discovery Channel)

## Pilotage spatial

Systématiquement plein cadre, quasi-exempts de schématisme visuel, absentes de toute désignation déictique – la voix-off étant essentiellement narrative et explicative – les images de synthèses de trou noir ne s'affichent pas en tant qu'images, mais bien comme une vision : elles se confondent au regard du spectateur. Comme celui-ci ne peut se déplacer pour apprécier le volume de l'objet, la synthèse restitue systématiquement la troisième dimension par des mouvements de caméra virtuelle. Livrant ainsi, à l'occasion, des points de vue impossibles à enchaîner avec une caméra traditionnelle, prisonnière des contingences physiques. Ceci permet de vivre des expériences visuelles très marquées, en raison des changements indiciaires de perspective : longer le plan galactique, traverser un champ de poussières interstellaires et plonger dans le disque d'accrétion, c'est ce

qui est proposé – à des degrés divers – par les deux programmes au spectateur. Spectateur qui se retrouve ainsi comme aux commandes d'un véhicule spatial... surtout quand le son synchrone conforte cette interprétation.



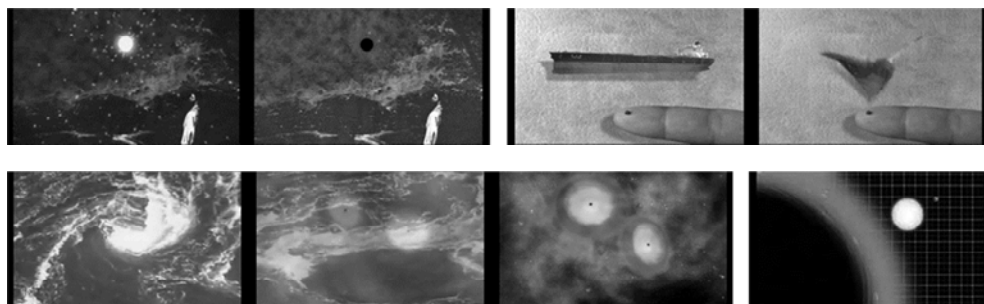
Entrée dans le trou noir de « Trous noirs et galaxies » (© BBC – Discovery Channel)

Bref, les images de synthèse des deux programmes servent apparemment moins à penser l'objet « trou noir », à rendre son hypothèse crédible, qu'à le naturaliser, c'est-à-dire rendre son existence concrète pour le spectateur, à travers l'expérience sensible permise par les capacités audiovisuelles du média.

Si les deux programmes présentent quelques points communs, chacun montre évidemment des différences, à travers ses choix et ses agencements d'images, de commentaires, de musiques, de bruitages, construisant une rhétorique qui leur est propre. Ce qui n'est évidemment pas sans conséquence sur la perception des finalités réelles de chaque programme.

### « L'aventure spatiale » : sobriété et poésie

Les images de synthèse sont de facture économe : les mouvements de la caméra virtuelle sont lents, fluides et portés vers l'objet ; les arrière-plans sont plutôt monochromes ; si couleur il y a, elles sont rarement saturées. Les symbolisations sont pour l'essentiel à usage pédagogique : un soleil de synthèse s'assombrissant dans un tableau du XVIII<sup>e</sup> siècle, pour illustrer l'intuition de John Michell (1724-1793) sur l'existence probable de trous noirs ; un pétrolier réduit à un grain de sable pour figurer la densité phénoménale de l'astre ; des reflux marins liés en fondu-enchaîné à l'image de trous noirs fusionnant, pour illustrer les effets de marée gravitationnelle ; une grille mettant en valeur la taille du trou noir supermassif, face à d'autres astres.

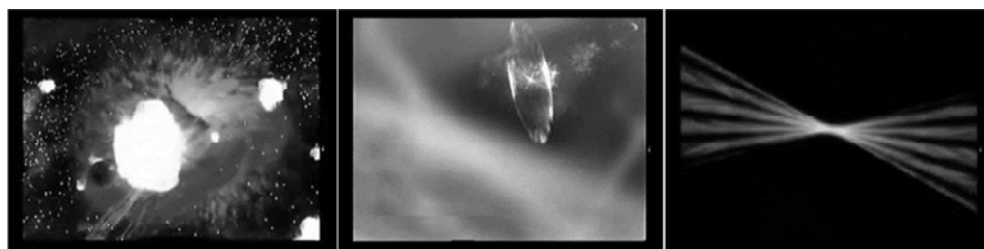


Symboles pédagogiques de synthèse dans « L'aventure spatiale » (© NHK – Téléimages)

Le contexte de ces images se montre lui aussi sobre : les musiques – compositions originales aux tonalités classiques ou nappes synthétiques – sont calmes et génériques ; les phénomènes figurés (dégagement d'énergie, aspiration de matière, naissance d'étoiles) sont ponctuellement accompagnés de bruitages, à peine audibles, de texture électronique comme pour rappeler qu'ils sont des artéfacts d'agrément, non liés à l'objet. La voix-off combine surtout narration et explication, employant à l'occasion des formulations évoquant le mystère (« *les trous noirs commencent à nous livrer timidement leurs secrets* », « *cet objet mystérieux en train de réécrire l'histoire de l'univers* »...) ou la « gloutonnerie » de « l'ogre de l'univers ».

## « Trou noir et galaxies » : exubérance et jeux de références

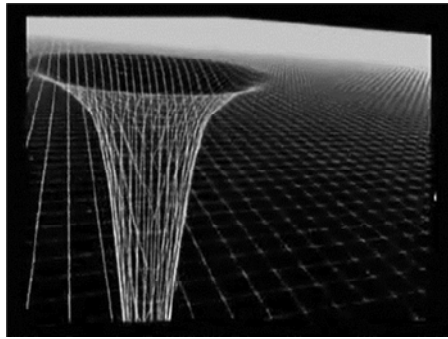
Une exubérance qui se manifeste déjà dans la facture des images de synthèse : les trous noirs y sont généralement sur des fonds vifs ; les mouvements de caméra virtuelle affichent une nette tendance aux tangages, roulis et lacets de toutes sortes ; les éléments arbitrairement insérés sont plus étonnants : terre happée par un trou noir, explosions présentées comme des naissances d'étoiles. Le programme montre même – sous forme de lignes papillonnantes – l'infigurable : le cœur d'un trou noir.



Les synthèses spectaculaires de « Trous noirs et galaxies » (© BBC – Discovery Channel)

A propos des signes contextuels, les nombreux bruitages associés au trou noir semblent prélevés du monde réel ou s'en rapprocher, créant des analogies fortes avec la tornade ou le cyclone. Les commentateurs puisent à loisirs dans un registre narratif et/ou explicatif, évoquant sans complexe la voracité et la violence du « *monstre* » trou noir. Une figure monstrueuse sans cesse rappelée par deux thèmes célèbres du cinéma de science-fiction, « Predator » (McTiernan, 1987) composé par Alan Silvestri et « Aliens » (Cameron, 1986) composé par James Horner, musiques abondamment employées parmi la pléthore de bandes originales citées. En conséquence, si elles conservent très certainement leur vocation illustrative initiale, les images de synthèse renvoient simultanément à d'autres objets, offrant un autre type d'expérience, dont voici trois exemples.

### D'un trou noir au film « Le trou noir »



Le plan TNG005 (© BBC – Discovery Channel)

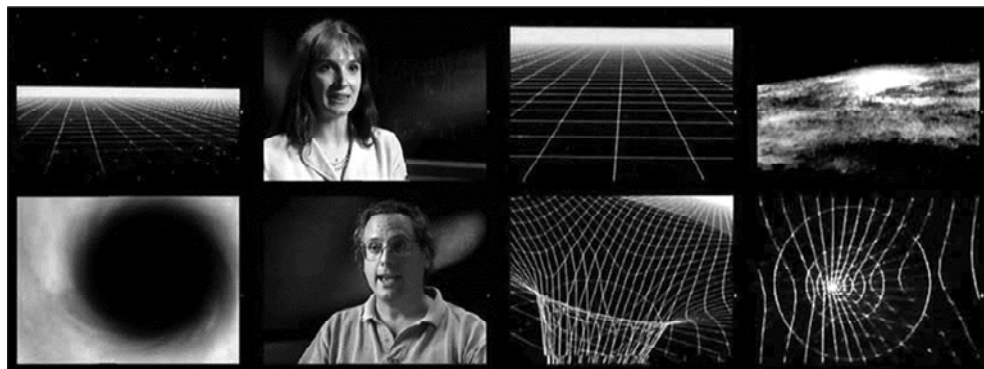
Nous voici en présence du champ gravitationnel provoqué par un trou noir, reconnaissable sous sa forme de puits filaire. C'est tout au moins ce que peut concevoir un spectateur qui maîtrise les codes de cette représentation scientifique, découpée en plusieurs plans qui démarrent, ponctuent et concluent la séquence introductive du programme.

Au début, seul le plan filaire est présenté. Le commentaire associé, parlant d'une découverte extraordinaire faite par deux astronomes, peut objectivement orienter la sémiologie pour le connaisseur : il s'agit probablement de la figuration conventionnelle de l'espace-temps<sup>9</sup>. Faisant suite à l'intervention plein écran de scientifiques, marquant leur étonnement sans en préciser l'objet, cette image est reprise en fondu avec le disque d'une galaxie de synthèse, créant une similitude

---

<sup>9</sup> Si l'on tient compte du contexte de diffusion, le spectateur dispose aussi du titre du programme.

formelle embarrassante pour le spectateur astronome : ce plan filaire représenterait donc le plan de la galaxie ? Suit une image synthétique de type « tornade », puis l'intervention d'un scientifique, à propos des trous noirs. C'est cette interprétation qu'on garde en tête lorsque la caméra virtuelle file vers le puits filaire.



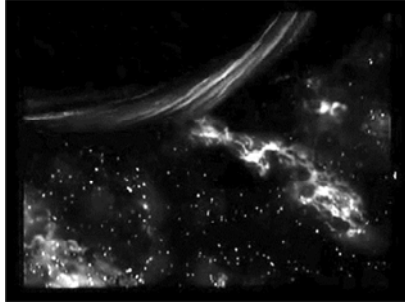
La séquence introductive de « Trous noirs et galaxies » (© BBC – Discovery Channel)

Toutefois, toute la séquence a été soutenue par une musique qui, au début anodine, révèle précisément sur ce plan sa puissante signifiante pour le spectateur capable de la reconnaître. Il s'agit en effet de la bande originale du film « Le trou noir » (Nelson, 1979) composée par John Barry. Cette association renvoie immédiatement l'image de synthèse filaire, non vers le trou noir comme objet de science – sa signification initiale – mais vers le film « Le trou noir » comme objet de divertissement, puisque l'image en semble directement empruntée, en raison de ses ressemblances formelles : fond noir, lignes vertes, mouvements de caméra similaires jusqu'à l'entrée dans le cône.

La vérification réalisée confirme que cette image n'est ni un emprunt au générique du film, ni à sa bande-annonce<sup>10</sup> mais bien une re-création « dans le style de ». Toutefois, l'effet de renvoi reste le même. Un renvoi qui ne viendrait probablement pas à l'esprit, s'il n'y avait la présence conjointe de cette musique précise, renvoyant à cette image-culte, au sens où elle fut l'une des premières synthèses réalisées pour le cinéma, et dont le studio Disney a fait une abondante publicité.

<sup>10</sup> Le lecteur curieux trouvera la bande-annonce, et l'image de synthèse dont il est question, à l'adresse : [http://www.allocine.fr/video/player\\_gen\\_cmedia=18929808&cfilm=59771.html](http://www.allocine.fr/video/player_gen_cmedia=18929808&cfilm=59771.html) (consulté le 30.11.2012)

## Figure de monstre



Le plan TNG009 (© BBC - Discovery Channel)

L'image de synthèse ci-devant représente bien un trou noir inactif : on y observe en haut, à gauche, la sphère sombre marquant l'horizon des événements, et les déformations optiques modélisées par un « warping » numérique appliqué sur ses bords. Mais pourquoi cette vue partielle, alors qu'il s'agit de la première réapparition de l'astre depuis le début du programme ? Le narrateur nous apporte un indice :

*« Il s'agit de trous noirs aux dimensions vertigineuses ».*

Ici, les limitations imposées par le cadre, combinées au commentaire, proposent une signification : l'objet est tout simplement trop grand. En effet, notre regard se confondant à l'espace de l'écran tel un hublot, si celui-ci ne peut embrasser l'objet dans sa totalité, c'est que ce dernier le dépasse de beaucoup. Mais l'ajout de la bande originale du film « Predator » – dont l'apex musical correspond exactement au passage de l'astre synthétique au milieu supérieur de l'image – enrichit cette lecture : nous faisons également face à une créature terrifiante. Rappelons que la vue furtive ou partielle est un gimmick du cinéma de science-fiction et d'horreur<sup>11</sup>, dont le Predator est une figure emblématique : créature extraterrestre, c'est un chasseur impitoyable se complaisant à piéger l'espèce humaine. Une qualité que partagerait le trou noir lui-même.

Le trou noir est un monstre symbolique. C'est, en tout cas, l'attribut partagé par l'image de trou noir et les éléments de la bande son. Une métaphore qui dépasse de beaucoup les simples qualités visuelles de l'objet (où est le monstre ?) et dont le

---

<sup>11</sup> Une figure de style censée susciter l'inquiétude, bien qu'elle ait été à la base un moyen de cacher le ridicule des costumes de monstres.



propos ne diffère pas beaucoup de celui martelé par bien d'autres dispositifs de vulgarisation astronomique, ce qui rend cette construction également symbolique du public auquel elle semble s'adresser : amateurs d'astronomie et de science-fiction. Une lecture qui sera confirmée plus loin, sur une image similaire, avec la même musique, par la voix-off :

*« La force la plus destructrice de l'univers se cache au cœur de notre propre galaxie, la Voie Lactée ».*

Le chasseur cherche sa proie. Un symbole qui n'aura de cesse de jalonner « Trous noirs et galaxies », via des citations musicales et des commentaires allusifs ou explicites, induisant une double lecture dont les spectateurs apparemment ciblés guetteront volontiers les signes.

## La Pythie de Delphes

Produites pour répondre à des questions spécifiques, on ne peut suspecter les simulations mathématiques d'avoir une quelconque velléité spectaculaire, si ce n'est de montrer efficacement les phénomènes étudiés. Pourtant, « Trous noirs et galaxies » utilise une simulation d'interactions gravitationnelles entre galaxies, dont la contextualisation sophistiquée mérite d'être développée.



(© BBC – Discovery Channel 2002)

La séquence démarre par le plan en contreplongée d'un homme ouvrant la porte d'une cave. Alors qu'il descend pour s'installer devant un poste informatique, la voix-off du narrateur le présente :

*« En janvier 2000, John Dubinsky a entrepris de calculer le destin final de notre Galaxie, la Voie Lactée, ainsi que celui d'Andromède, notre voisine ».*

## Le trou noir de synthèse, un divertissement éducatif (?)

Après que le chercheur ait expliqué plein cadre l'intérêt de ses recherches, s'enchaînent des images de mains, de claviers, de chiffres défilant à toute vitesse sur fond musical. La voix-off poursuit :

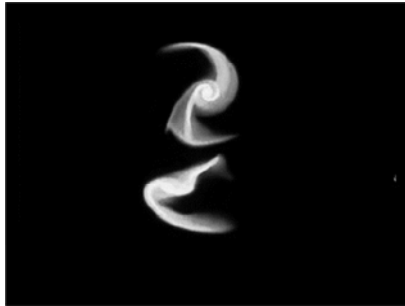
*« Dubinsky a donc entrepris de calculer ce qui se passera dans trois milliards d'années lorsque les deux galaxies entreront en collision ».*

En très gros plan, nous voyons la paire de lunettes du chercheur où une simulation se reflète indiciairement lorsque Dubinsky pivote la tête. La succession de plans a donc eu pour vocation de nous montrer le rapport indiciaire du chercheur à la simulation : la seconde est une production du premier. Le narrateur enchaîne :

*« Au terme de longs calculs complexes, le résultat donne une éclatante représentation du choc imminent ».*

Plein écran. Nous est proposée l'image de deux galaxies simulées qui se croisent et s'entrecroisent.

*« Une prédiction détaillée de la manière dont la Voie Lactée mourra ».*



Le plan TNG105 (© BBC – Discovery Channel)

La musique s'intensifie, en si parfaite correspondance avec le rapprochement des deux galaxies simulées qu'on pourrait la croire spécialement composée pour l'occasion. Surtout quand celles-ci fusionnent au moment exact de l'apex musical. Mais il n'est plus question ici *que* de science. Le contexte renvoie cette simulation moins à sa fonction scientifique d'illustration ou d'administration de la preuve, qu'à une mise en scène dramatique : deux rivaux luttant pour leur survie. C'est ce que propose l'anthropomorphisation réalisée par le commentaire, confortée par la musique qui, pour celles et ceux qui en possèdent l'interprétant, est le climax du film « Matrix » (L. & A. WACHOWSKI, 1999) composé par Don Davis. Une citation musicale loin d'être anodine puisque le film se termine justement par

l'affrontement de Néo, le héros, et de l'agent Smith. La séquence se poursuit par l'intervention plein écran du scientifique qui développe les mécanismes physiques se déroulant au sein des galaxies en collision. Puis, sur la voix du narrateur, apparaît l'image de deux trous noirs se télescopant :

*« Au cœur de ce maelström, le gaz en ébullition est projeté vers les deux trous noirs qui convergent. Cela engendre une gloutonnerie frénétique et réciproque tandis que les deux monstres s'enlacent. »*

Les deux trous noirs se mêlent au milieu de gerbes d'explosions, sur un fond particulièrement coloré et envolée de trompette. Une image si chargée qu'il est difficile de la prendre autrement qu'un spectacle imaginé à dessein par un graphiste. Après que le scientifique ait exposé plein cadre le mécanisme de fusion des trous noirs, on retrouve la série de plans en fondus enchaînés, mélangeant frappe de clavier et chiffres défilants :

*« Dubinsky a calculé que cette violente collision ferait sortir la Terre et son système solaire de leur orbite ».*

Cette fois, c'est la silhouette du chercheur qui apparaît, en reflet, sur l'écran montrant la simulation, pendant que le narrateur conclut :

*« Nous sommes voués à deux destins possibles ».*



Le plan TNG107 (© BBC – Discovery Channel)

Bien sûr, les précédentes associations de signes permettent de voir la simulation de fusion galactique comme une figuration de la fusion des trous noirs en un seul et même objet. Mais le coup de cymbale conclusif – cliché musical, synonyme de fatalité depuis « L'homme qui en savait trop » (Hitchcock, 1956) –, associé au mot « destin » et aux signes précédemment construits (le scientifique présenté comme créateur de la simulation, la simulation comme projection de l'avenir) transforme

fondamentalement la signification de cette image : nous avons affaire à un devin. Du coup, le représentatèem évoque moins les galaxies simulées ou le super trou noir nouvellement créé, qu'une volute de fumée du temple de la Pythie, en vertu d'une similitude iconique : personnage placé dans l'obscurité d'une cave, regardant le nuage de particules blanches qui tourbillonnent face à lui. Rappelons que, selon la tradition grecque, la Pythie de Delphes pratiquait la divination dans une caverne enfumée par la combustion de feuilles de laurier, l'arbre d'Apollon. Or, la musique utilisée pour illustrer toute cette séquence étant celle de « Matrix » – qui rapporte justement dans sa diégèse la prophétie d'un homme libérant l'humanité du joug des machines – tout semble se recouper. L'idée de l'oracle sera d'ailleurs confirmée par la voix-off un peu plus tard. « *Un scénario de mauvais augure* » aux consonances cinématographiques qui justifiera la débauche visuelle conclusive du programme, contrastant fortement avec la fin de « L'aventure spatiale : trou noir, la menace », utilisant – pour sa part – les qualités cinétiques de simulations d'interaction galactique semblables pour offrir, sur fond de musique symphonique, un véritable ballet sidéral.

## La promesse des programmes

### La place accordée au spectateur

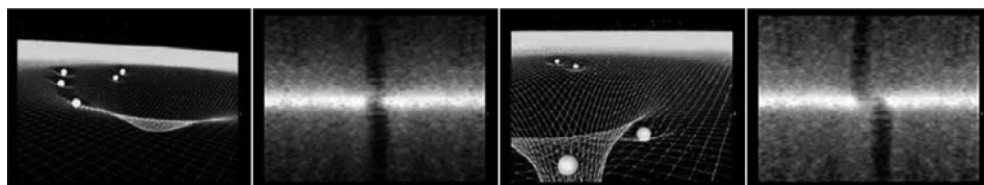
Il est évidemment absurde de prétendre pouvoir dire comment les différents publics recevront chaque programme : seule une étude en réception le pourrait. Néanmoins, l'analyse sémio-pragmatique permet-elle d'explicitier la manière dont le programme sollicite le spectateur.

Ainsi, « L'aventure spatiale : trous noirs, la menace » est le programme dont les signes contextuels se montrent les moins référencés possibles (musique générique, bruitage électronique, commentaire essayant d'être le plus factuel possible). La sémiose des images de synthèse de trou noir, semble de fait beaucoup plus limitée, raison qui expliquerait la relative stabilité des interprétations de ces images, comme objet de science. Mais au prix d'une posture linéaire, passive (voire rébarbative, point de vue subjectif de l'analyste) pour le spectateur.

En revanche, « Trous noirs et galaxies » propose, en parallèle des images de synthèse, une profusion de signes indiciels, au sens où ils sont fortement identifiés à tel ou tel objet, naturel ou culturel. Ceux-ci encouragent la sémiose, invitant le spectateur à devenir acteur du processus de signification, à rechercher – comme dans un jeu de pistes – les analogies, les références, les clins d'œil, à en saisir la richesse dans ce contexte particulier – la vulgarisation scientifique – et peut-être à y prendre plaisir.

Cette différence sémiocognitive se retrouve explicitement dans la situation que voici : rappelons que, dans le champ astronomique, la modélisation du trou noir a anticipé la reconnaissance du phénomène. « Trous noirs et galaxies » joue justement de ce registre en associant, par un fondu enchaîné, modélisation de synthèse et image indiciaire spectrographique, respectant ce passage de la théorie à l'observation concrète, comme en témoigne la voix-off :

*« Si les étoiles au centre de la galaxie décrivent une rotation lente, la ligne sombre ne subit aucun changement. Mais si elles voyagent à grande vitesse, tournant frénétiquement autour d'un trou noir, alors la bande sombre devrait montrer un décalage vers le centre de la galaxie. »*



La suite TNG026 à TNG029 (© BBC – Discovery Channel)

Lorsqu'on retrouvera, quelques minutes plus tard, la dernière image spectrographique, accompagnée de la seule bande originale du film « Sueurs froides » (Hitchcock, 1958) composée par Bernard Hermann, le spectateur pourra envisager *de lui-même* la présence plausible d'un trou noir. Ici, les codes du thriller policier – qui avaient été répétés dans le programme – ont été mis au service d'une inférence, qui rend l'interprétation de cette trace plus proche, si ce n'est de la démarche scientifique, du moins d'un raisonnement logique.

En revanche, à trois reprises « L'aventure spatiale : trous noirs, la menace » emploie une structure inverse : l'imageur (téléscope, sonde...) est d'abord présenté, le chercheur, puis les images-trace et enfin l'image de synthèse du trou noir, le commentaire (narratif) partant du réel et ne s'en décollant jamais, selon un principe de cause à effet. Le fait scientifique – l'existence d'un trou noir – ne peut en aucun cas se déduire des images : c'est la continuité des signes visuels et sonores qui l'impose, selon une « *syntagmatique du dévoilement de la vérité* » (Jacobi, Schiele & Cyr, 1990 : 92), l'image de synthèse clôturant le propos pour appuyer l'existence de l'astre.

## Les propositions de lecture

Utilisant la terminologie de Jost (1997), on pourra reconnaître que « L'aventure spatiale : trous noirs, la menace » suggère de recevoir ses images de synthèse de trou noir sur un mode fictif et informatif – ce sont des modélisations qui reflètent une réalité –, avec pour promesse l'accès à une connaissance, alors que « Trous noirs et galaxies » les exploite sur les modes informatifs, fictifs mais aussi ludiques avec pour promesse l'accès à un savoir via une expérience récréa(c)tive, basée sur l'emprunt de codes cinématographiques. Un programme que les anglo-saxons qualifieraient probablement d'« edutainment », néologisme évoquant l'éducation par le jeu et le divertissement.

## Les lecteurs-modèles

Les analyses des cas présentés montrent sans ambiguïté que les interprétations des images de synthèse de trou noir sont subordonnées non seulement au contexte, mais aussi aux connaissances, à l'expérience et à la culture de l'interprète. Partant de l'hypothèse que, pour communiquer, les communicants doivent posséder un minimum de répertoire commun, on peut concéder que chaque programme dessine « son » public. Jack Guichard et Jean-Louis Martinand iront jusqu'à écrire : « *les médias créent leur propre public* » (2000 : 23). Cela ne veut pas dire que le « récepteur » s'accorderait systématiquement aux signes, aux messages véhiculés, mais que toute production médiatique, par les signes qu'elle emploie, semble s'adresser à un lecteur idéal : le « lecteur-modèle » (Eco, 1985).

A travers sa contextualisation la moins référencée possible, « L'aventure spatiale : trou noir, la menace » cible apparemment un public large, indéfini. Encore que – par sa posture sobre, sérieuse, mais occasionnellement poétique et révérencieuse – il donne l'impression de cibler un public scolaire, tout en cherchant l'approbation du milieu savant. Notons qu'il s'annonce explicitement « éducatif » sur la jaquette de la version DVD, éditée par TF1 Vidéo.

A travers ses renvois ultra-référencés, « Trous noirs et galaxies » est, des deux programmes, celui qui sculpte le mieux son public : amateur d'astronomie, de science-fiction, cinéphile. Un « lecteur-modèle » auquel correspond – on s'en sera peut-être douté – l'auteur du présent article. Le programme est construit comme une récréation pour initiés, une occasion de revoir ce qui est déjà connu d'une façon plus réjouissante. Si tel est son objectif, qu'on me permette d'écrire, avec une subjectivité assumée, qu'il y répond parfaitement.

## « Programme pédagogique » vs. « spectacle scientifique » ?

Il y a près de trente ans, Éric Fouquier (1984 : 518) affirmait : « *les spectacles scientifiques, à la différence des films pédagogiques, utilisent constamment des images-prétextes* ». Difficile de ne pas accorder à « Trous noirs et galaxies » l'étiquette de « *spectacle scientifique* » puisqu'effectivement, il utilise sans vergogne les images permises par l'objet « trou noir » pour offrir une expérience ludique lorgnant sur le cinéma de genre. Pour autant, comme le sous-entend Fouquier, peut-on lui retirer celle de « *programme pédagogique* » ? Mise en opposition de l'éducation et du divertissement, qui feraient écho aux « *conflits ancestraux entre le sérieux et la futilité, l'utilité et la vanité, le travail et le loisir, le désir et la peine, le plaisir et la souffrance* » (Darras, 2003 : 9). Tension née dans la crainte de toute forme de séduction pédagogique, et qui se réduit bien souvent, dans l'espace médiatique, à une alternative : « *faut-il développer l'éducatif aux dépens du divertissement, quitte à réduire l'audience du média ?* » (Guichard & Martinand, 2000 : 12).

La mise en regard des deux programmes ne permet pas de répondre de manière tranchée. D'autant que, dans cet article, le divertissement a été réduit au ludisme spectaculaire ostensiblement manifesté par « Trous noirs et galaxies ». Après tout, jeu et spectacle ne sont que deux formes – souvent décriées – de divertissement, parmi beaucoup d'autres. La poésie occasionnellement exprimée par « L'aventure spatiale : trous noirs, la menace » ne relèverait-elle pas, elle aussi, du divertissement ? Pour qu'un programme devienne pédagogique, doit-il nécessairement se montrer austère ?

Plagiant le fabuliste grec Esope, dans la petite lucarne comme ailleurs, le partage du savoir par le divertissement – dont il faut préciser chaque fois la nature – est la meilleure et la pire des choses. Sa pertinence dépendant principalement de la créativité, mais aussi des finalités et des règles que (se) donnent, au sein de chaque film, les producteurs<sup>12</sup>. A titre personnel, il m'apparaît que l'approche divertissante d'un programme vulgarisateur, si elle captive plus facilement l'attention, avec les risques que cela comporte, peut aussi, dans une certaine mesure, constituer un garde-fou à sa crédibilité scientifique : paradoxalement, peut-être pardonne-t-on plus ses erreurs factuelles au documentaire spectacularisant, et annoncé comme tel, parce qu'il permet une multiplicité de prises, le transformant en un objet culturel dont on accepte plus aisément la trivialité, dans le sens que donne à ces termes Yves JEANNERET (2008). A la différence du film strictement didactique – à prendre

---

<sup>12</sup> Le terme désigne ici l'ensemble des contributeurs de l'œuvre audiovisuelle.

ici dans son acception populaire péjorative – à qui l'on reprocherait justement, malgré son austérité, de ne pas remplir pleinement sa mission. Tout simplement parce qu'il n'a qu'une modalité – ou presque – de lecture. D'où l'importance des présupposés que peut aussi avoir le spectateur sur les finalités du programme qu'il regarde.

Pour clore ce périple télévisuel et sidéral, j'emprunterai à Monique Sicard (1998 : 239) sa propre conclusion :

*« Abîmes sans fond aux attirances inéluctables, vieux capitaines, les trous noirs invitent aux voyages. Gigantesques maelströms cosmiques engloutissant tout et ne laissant rien échapper, ils effraient, terrorisent même, sans jamais pourtant laisser planer de menaces immédiates. Ils restent pour les scientifiques comme pour les non-spécialistes, les enjeux magnifiques d'une fiction qui ne vous saisit d'effroi que le temps d'un film ».*

\* \* \*

Mes remerciements à Jean-François Ternay, de l'équipe Sciences & Médias - CERILAC (Université Paris 7) et Daniel Jacobi, de l'équipe Culture & Communication - Centre Norbert Elias (Université d'Avignon).

### Programmes étudiés

HERON Z. (2000). *Trous noirs et galaxies*. © BBC - Discovery Channel.

HIDEKI M., YOSHIO Y. & KAZUHIRO K. (2002). *L'aventure spatiale : trou noir, la menace*. © NHK - Téléimages.

### Bibliographie

ADAM, J.-M. (1992). *Les textes, types et prototypes : récit, description, argumentation, explication et dialogue*. Paris : Nathan Université.

ALLAMEL-RAFFIN, C. (2004). *La production et les fonctions des images en physique des matériaux et en astrophysique*. Strasbourg : Université Louis Pasteur.

BABOU, I. (1997). Images numériques et médiatisation des sciences. *Hermès*, (21), 55–66.

BABOU, I. (2010) *Rationalité et Nature* (Mémoire de HDR). Université Paris 7.



- BARTHES, R. (1964). Éléments de sémiologie. *Communications*, 4(1), 91-135.
- BRUZY, C., BURZLAFF, W., MARTY, R., & RETHORE, J. (1980). La sémiotique phanérosopique de Charles S. Peirce. *Langages*, 14(58), 29-59.
- DARRAS, B. (Éd.). (2003). *Jeux, médias, savoirs*. Paris : L'Harmattan.
- DE CHEVEIGNE, S. (1997). La science dans une société médiatisée. *Hermès*, (21), 15-22.
- ECO, U. (1985). *Lector in fabula*. Paris : Grasset.
- FOUQUIER, E. (1984). Figures du divertissement scientifique à la télévision. *BBF*, (6), 512-522.
- GIRAUD-RUBY, A. (2010). *Le ciel dans la tête : une histoire de l'astronomie*. Paris : Actes Sud.
- GUICHARD, J., & MARTINAND, J.-L. (2000). *Médiatique des sciences*. Paris : PUF.
- HANOT, M. (2001). *Télévision: réalité ou réalisme ?* Bruxelles : De Boeck Université.
- JACOBI, D., SCHIELE, B., & CYR, M.-F. (1990). La vulgarisation scientifique et l'éducation non formelle. *Revue française de pédagogie*, (91), 81-111.
- JEANNERET, Y. (2008). *Penser la trivialité, volume 1 : la vie triviale des êtres culturels*. Paris : Hermès Science Publications.
- JOST, F. (1997). La promesse des genres. *Réseaux*, 15(81), 11-31.
- MÜLLER, J. E. (2000). L'intermédialité, une nouvelle approche interdisciplinaire : perspectives théoriques et pratiques à l'exemple de la vision de la télévision. *Cinémas : Revue d'études cinématographiques*, 10(2-3), 105.
- LAIGLE, G. (2011). *Images numériques et médiatisation des sciences : les trous noirs en représentation* (Mémoire de Master Recherche). Ecole Normale Supérieure de Cachan.
- LE MAREC, J., & BABOU, I. (2003). Science, musée et télévision : discours sur le cerveau. *Communication et langages*, 138(1), 69-88.

LEVY-LEBLOND, J.-M. (2008). (Re)mettre la science en culture : de la crise épistémologique à l'exigence éthique. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, (56), 7-16.

LUMINET, J.-P., & BRUNE, É. (2009). *Bonnes nouvelles des étoiles*. Paris : Odile Jacob.

ODIN, R. (2000). La question du public : approche sémio-pragmatique. *Réseaux*, 18(99), 49-72.

PEIRCE, C. S. (1978). *Ecrits sur le signe*. Paris : Seuil.

SAVAN, D. (1980). La sémiotique de Charles S. Peirce. *Langages*, 14(58), 9-23.

SICARD, M. (1998). *La fabrique du regard*. Paris : Odile Jacob.

## Le trou noir de synthèse, un divertissement éducatif (?)

Guillaume LAIGLE

Au-delà de l'argument pédagogique, l'emploi d'images de synthèse dans les émissions télévisées sur l'astronomie relève aussi du spectacle ludique, que certains créateurs assument sans complexe. Cet article propose justement de confronter deux programmes mettant en scène – de manière diamétralement opposée – la découverte d'un super-trou noir au centre de la Voie Lactée, afin de révéler leur promesse respective, la manière dont ils la tiennent et questionner ainsi la pertinence de la dichotomie traditionnelle « éducation / divertissement ».

*Diplômé en physique appliquée, en astronomie et en communication, Guillaume Laigle est monteur-réalisateur pour la télévision et l'entreprise, et médiateur scientifique auprès d'associations et d'institutions savantes. Après avoir consacré son Master Recherche, mené à l'ENS Cachan, à la vulgarisation astronomique télévisée puis aux modèles de communication des sciences, il s'est lancé dans un doctorat en sciences de la Communication, au laboratoire CIMEOS de l'Université de Bourgogne (ED 491).*

<guillaume.laigle@orange.fr>